

KENYAMANAN TERMAL RUMAH TEPI SUNGAI, STUDI KASUS RUMAH TEPI SUNGAI KAHAYAN, PALANGKA RAYA, INDONESIA

Disusun Oleh :

Juprianto Bua' Toding¹

Prof. J.I. Kindangen²

Prof. Sangkertadi³

Dosen Program Studi Arsitektur

Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo¹

Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik

Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado^{2,3}

INDONESIA

juprietoding@gmail.com¹

jkindagen@yahoo.com²

t_sangkertadi@yahoo.com³

ABSTRAK

Early settlement in the town of Palangka Raya began when the Dayak tribes started to build their traditional houses. The traditional houses were constructed in the river bank or even on the river water. These houses consisted of two types: the stilt houses and the floating houses. Since the area in which the houses are built is in the warm and humid climate, with the daily average air temperature above 28°C and the relative humidity above 85%, there is a curiosity whether inhabitants live in these houses were comfortable. A recent thermal comfort study has been conducted in these houses to see whether people were thermally comfortable. This paper discusses this study and draws some conclusion from it.

Keywords: *thermal comfort, PMV, PPD, houses, riverside, Palangka Raya*

PENDAHULUAN

Di pulau Kalimantan ini termasuk daerah tropis lembab dimana mengalami hujan dan kelembaban yang sangat tinggi dengan suhu relative tinggi. Radiasi matahari sedang bahkan sangat kuat untuk disiang hari, dan pertukaran panas kecil karena tingginya kelembaban (Frick, 2007). Di pulau Kalimantan memiliki banyak sekali sungai berukuran besar. Salah satunya adalah Sungai Kahayan. Sungai merupakan urat nadi kehidupan masyarakat yang telah turun temurun berkembang di Kalimantan, dan sebagai tempat masyarakat bermukim (Wijanarka, 2001). Permukiman ditepi sungai inilah yang memiliki tingkat kelembaban yang sangat tinggi. Pada siang hari kuatnya radiasi dari matahari mengakibatkan penguapan dari sungai. Kebanyakan rumah ditepi sungai menggunakan bahan

material kayu, dimana bahan tersebut menjadi penghantar kelembaban dengan cepat, karena kayu memiliki pori-pori yang bisa menyerap kadar air sehingga kondisi dalam rumah menjadi lembab, ditambah radiasi panas dari matahari yang mengenai langsung ke selubung atap yang memberikan rasa panas yang tinggi ke dalam ruang.

Kota Palangka Raya yang merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Tengah ini secara geografis terletak pada 113° 30" – 114° 07" Bujur Timur dan 1° 35' – 2° 24" Lintang Selatan. Karakteristik iklim wilayah kota Palangka Raya masih dibawah 34°C, dan suhu minimum masih diatas 23°C dan kelembaban udara di wilayah Palangka Raya sekitar 86% - 87% , di mana kelembaban tertinggi pada bulan maret, april sampai dengan di bulan mei sedangkan kelembaban terendah terdapat di bulan agustus, september dan oktober dimana

kelembaban sekitar 83% - 80%. Dan kecepatan angin berkisar antara $1,00 \pm 1,83$ m/detik Dimana kecepatan angin tertinggi berada pada bulan agustus dan oktober sekitar 1,81 dan 1,83 m/detik dan titik terendah kecepatan angin berada pada bulan mei dan juni, sekitar 1,17 dan 1,00 m/detik. Dalam penelitian ini membahas tentang persepsi kenyamanan termal pada rumah tepi sungai kahayan di kota Palangka Raya. Pada lokasi penelitian terdapat dua jenis bentukan rumah yang berbeda yaitu rumah terapung/rumah lanting dan rumah panggung.

Tinjauan Teori dan Kajian Pustaka

Dari beberapa penelitian yang telah di publikasikan hasil penelitian tentang kinerja dan kenyamanan termal. Diantaranya Juhana (2000), Diem (2004), Sugini (2004), Sukawi (2009), Sangkertadi, dkk (2008), Santoso (2012), dari pembahasan yang didapat terdapat kemiripan, dimana pada kondisi rentang waktu siang hari berada pada kondisi tidak nyaman, khususnya di musim panas (kemarau). Pada bangunan di daerah iklim tropis lembab mengalami kesulitan untuk memenuhi standar yang disyaratkan sesuai zona kenyamanan ASHRAE 55 (Santoso 2012). Persepsi tentang tingkat kenyamanan termal yang dirasakan oleh seseorang, diperlukan suatu satuan pengukur, yang dalam hal ini dikenal sebagai angka Skala Kenyamanan termal. Untuk menyeragamkan persepsi tentang tingkat kenyamanan termal yang dirasakan oleh seseorang, diperlukan suatu satuan pengukur, yang dalam hal ini dikenal sebagai angka Skala Kenyamanan termal (Sangkertadi, 2006). Orientasi sangat berpengaruh dalam menentukan kenyamanan termal pada rumah, menurut Diem (2004) rumah yang berorientasikan Selatan dan utara, sangat menguntungkan karena sisi yang banyak terkena matahari adalah sisi pendek bangunan.

Hal ini sama dengan pendapat dari Attaufiq (2014) orientasi matahari ikut menentukan intensitas panas yang masuk kedalam ruangan suatu bangunan yang terletak di daerah tropis, maka diharapkan membangun rumah dengan pasade seminimal mungkin menghadap barat dan timur. Selain fasade Tinggi lantai dari permukaan menjadi bahan pertimbangan dalam menciptakan kenyamanan termal

dalam ruang, dimana tingkat kelembaban yang dihasilkan dari bidang dibawahnya. Menurut Riyanto (2000) semakin tinggi permukaan lantai bangunan dari tanah maka kelembaban rata-rata semakin berkurang, semakin dekat lokasi rumah dengan bidang air/ sungai, maka kelembabannya semakin tinggi. Tetapi menurut Lippsmeier (1997) bidang darat menjadi panas dua kali lipat dibandingkan dengan bidang air dengan luas yang sama. Bidang air kehilangan energi panasnya karena penguapan. Karena temperature udara sebagian besar ditentukan oleh sentuhan udara dengan permukaan tanah, maka terjadilah temperature yang tinggi dengan kelembaban yang rendah, dan temperatur yang rendah dengan kelembaban yang tinggi, pada lokasi/ rumah yang berada diatas bidang air.

Penggunaan material kayu pada dinding, pada umumnya banyak digunakan pada rumah di daerah tropis. Dimana pemasangan kayu disusun secara horizontal, dimana memiliki celah atau rongga. Menurut Frick (2008) dinding yang memiliki rongga / celah pengudaraan lebih kering (kelembababn reatif menurun) dibandingkan dengan dinding masif biasa. Dalam bangunan pada daerah iklim tropis untuk menurunkan perpindahan panas dalam bangunan hanya mengandalkan system ventilasi alami. Menurut Frick dkk (2008), cross ±ventilasion menghasilkan penyegaran udara ventilasi terbaik karena selain terjadi pertukaran udara dalam ruang terjadi pula proses penguapan yang menurunkan suhu pada kulit manusia.

Dari sejumlah penelitian tentang kenyamanan termal, bahwa sepakat dengan definisi oleh Fanger (1970), bahwa kenyamanan termal adalah kondisi seseorang merasa nyaman terhadap lingkungannya. Kuntifikasi berdasarkan rasa kenyamanan termal dilakukan berdasarkan hasil penelitian empiric terhadap sejumlah variabel klimatik dan parameter tubuh manusia. Variabel klimatik meliputi suhu udara, suhu radiatif, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Sedangkan parameter tubuh manusia seperti jenis tubuhnya, aktifitas yang dilakukan dan jenis pakaian yang digunakan.

Metode Penelitian

Alat dan data yang digunakan

- Alat pengukuran suhu dan kelembaban yaitu *Thermo-hygrometer*.
- Alat pengukur pergerakan udara adalah *Anemometer*.

c. Grafik Nomogram / menentukan Temperature Efektif

Setelah mendapatkan data dari survey, untuk mengidentifikasi Temperatur Efektif (TE), dengan menggunakan nomogram, dengan cara suhu temperatur kering dikombinasikan dengan suhu temperatur basah serta kecepatan angin. Hasil yang didapatkan dari grafik nomogram, maka dilihat interval kenyamanan menurut Mom dan Wiesbrom (1940) sebagai mana ditulis dalam Sugijanto (1989), yaitu Sejuk Nyaman suhu antara $20,5^{\circ}\text{C} \pm 22,8^{\circ}\text{C}$ (TE), Nyaman Optimal suhu antara $22,8^{\circ}\text{C} - 25,8^{\circ}\text{C}$ (TE), Hangat Nyaman suhu antara $25,8^{\circ}\text{C} - 25,1^{\circ}\text{C}$ (TE). Selain itu untuk mengetahui kondisi kenyamanan ruang, maka menggunakan perhitungan kenyamanan termal antara lain indeks PMV (*Predicted Mean Vote*) dimana merupakan teori kenyamanan termal yang memprediksi kenyamanan termal seseorang. Indeks PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) digunakan untuk memprediksi berapa banyak orang yang merasa tidak nyaman dari suatu kondisi termal di dalam suatu ruangan. Indeks PMV (*Predicted Mean Vote*) adalah model yang menghubungkan antara sensasi termal dengan kombinasi dua variable personal (aktifitas dan pakaian) dan empat variable iklim (suhu, kelembaban, dan kecepatan udara) Fanger, 1982 sebagaimana ditulis dalam Sugini 2014).

Adapun formulasi sebagai berikut :

$$PMV = \frac{1}{8} \left(3 - a - \frac{U}{U_0} \right)$$

Dimana $Q_{cp} = M - R - C - E_{resl} - E_{ress} \pm E_{dif}$
 $PPD = 100 - e^{(4.558 + 0.0018 (PMV) - 0.2552 (PMV)^2)}$

Keterangan :

Act : Jenis Aktifitas (met)

E : Bilangan eksponensial

Adu : Luas kulit tubuh (m^2)

M : Metabolisme Termal (W)

R : Perpindahan Panas Radiasi (W)

C : Perpindahan Panas Konveksi (W)

E_{resl} : Produksi Panas Laten Melalui Proses Respiransi (W) E_{ress} : Perpindahan Panas Respiratif Sensibel (W)

E_{dif} : Perpindahan Panas Difusi Kulit (W)

Titik pengukuran berada pada ruang keluarga, dimana aktivitas responden duduk santai dengan menggunakan pakaian baju tropis ringan. Masing-masing dilakukan pada ruang dalam rumah lanting dan rumah panggung. Tinggi alat ukur suhu, kelembaban dan angin diletakkan setinggi ± 50 cm. Dimana pengukuran dilakukan selama periode 1 hari Pukul 07.00-19.00 pada bulan April.

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan PMV, maka dapat dilihat seperti ditabel yaitu 7 pola skala kenyamanan yang diketahui dari beberapa referensi seperti Sangkertasi (2006), dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1 Definisi skala PMV

PMV	Arti
3	Sangat Panas
2	Panas
1	Agak Panas
0	Nyaman
-1	Agak Dingin
-2	Dingin
-3	Sangat Dingin

Kuisisioner tertutup diberikan kepada responden dari masing masing rumah (studi kasus). Dimana pada nantinya sebagai bahan pengontrol dengan hasil perhitungan indeks PMV dan PPD.

Hasil dan Pembahasan

4.1 Rumah Lanting

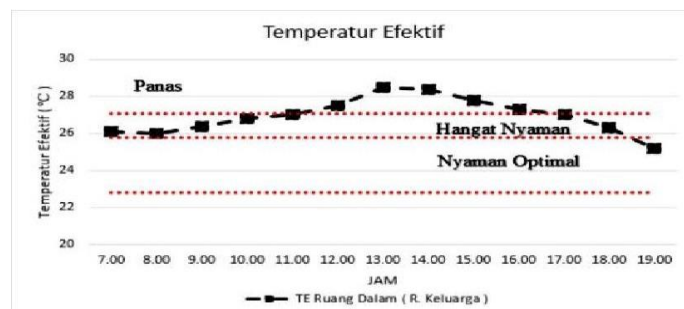
Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran temperatur udara kering (DBT), dan Kelembaban (RH) serta Kecepatan udara (Av), dapat dilihat pada table dibawah ini

Tabel 2 Data Pengukuran

Jam	DBT	WBT	TE	RH	AV
7.00	30,3	25,3	26,1	69	0,89
8.00	30,9	24,9	26,0	67	0,87
9.00	31,1	25,0	26,4	62	0,85
10.00	32,1	24,9	26,8	57	1,13
11.00	32,4	25,3	27,0	59	1,15
12.00	34,4	25,7	27,5	52	1,51
13.00	35,3	26,1	28,5	50	1,27
14.00	35,8	25,9	28,4	49	1,14
15.00	34,8	25,2	27,4	50	0,98
16.00	34,2	25,2	27,3	50	0,95
17.00	33,3	25,2	27,0	54	0,93
18.00	31,5	24,1	26,3	57	0,79
19.00	30,3	23,6	25,2	59	0,65

Setelah mendapatkan data dari hasil pengukuran (DBT), untuk menemukan temperature efektif maka digunakan nomogram, dengan kombinasikan temperature kering (DBT) dan basah (WBT) serta kecepatan angin. Setelah mendapatkan nilai TE dari nomogram maka dilihat interval kenyamanan menurut Mom dan Wiesbrom (1940) sebagai mana ditulis dalam Sugijanto (1989), yaitu Sejuk Nyaman suhu antara $20,5^{\circ}\text{C}$ – $22,8^{\circ}\text{C}$

(TE), Nyaman Optimal suhu antara $22,8^{\circ}\text{C}$ – $25,8^{\circ}\text{C}$ (TE), Hangat Nyaman suhu antara $25,8^{\circ}\text{C}$ – $28,1^{\circ}\text{C}$ (TE). Pada rumah lanting pada jam 7.00 – 11.00 berada pada kondisi Hangat Nyaman di mana suhu TE sebesar $26,1^{\circ}\text{C}$ – $26,8^{\circ}\text{C}$, suhu berada pada puncak pada jam 13.00 pada kondisi Panas di mana suhu TE sebesar $28,5^{\circ}\text{C}$ dan selanjutnya pada pukul 14.00-19.00 temperatur menurun pada kondisi Hangat Nyaman dengan suhu TE sebesar $27,4^{\circ}\text{C}$ – $25,2^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4. Gambar Grafik Temperatur Efektif Pada Rumah Lanting

Dimana tingkat kelembaban pada pagi-malam hari masih berada berada kategori Nyaman, karena kelembaban relatif pada ruang luar dan dalam berada pada 50%-70%. Pergerakan angin pada ruang luar dan ruang dalam masih pada kategori nyaman dimana nilai pergerakan udara pada pagi hari $0,85\text{ m/s}$ – $1,13\text{ m/s}$ pada siang hari $1,14\text{ m/s}$ – $1,94\text{ m/s}$. Pada sore – malam berada pada nilai $0,99\text{ m/s}$ – $0,65\text{ m/s}$.

Termal dengan indeks PMV (*Predicted Mean Vote*) dimana merupakan teori kenyamanan termal yang memprediksi kenyamanan termal seseorang. Setelah mendapatkan nilai

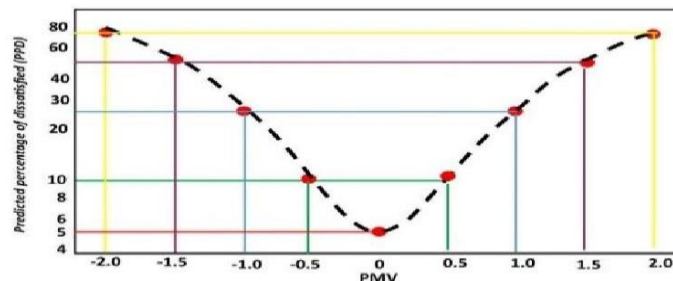
indeks dari PMV maka diketahui berapa persentase orang memprediksi merasa tidak nyaman dari suatu kondisi termal di dalam suatu ruangan dengan menggunakan indeks PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*).

Menurut hasil analisis indeks PMV dari perhitungan antara aktifitas, luas kulit tubuh dan jenis pakaian serta perpindahan panas maka didapatkan hasil kenyamanan pada pagi hari (07.00-10.00) rasa Nyaman dirasakan hanya 1 jam saja pada pukul 07.00 dengan nilai PMV 0,3, dan mengarah pada kondisi Agak Panas pada pukul 10.00 dengan nilai PMV 1,3. Dan sampai pada kondisi puncak di siang hari

pukul 13.00, dengan indeks kenyamanan Sangat Panas dimana nilai PMV 3,0. Pada sore pukul 15.00 dalam kondisi Panas dan mengarah pada kondisi Agak Panas dengan nilai PMV 0,6.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari indeks PMV kita dapat mengetahui secara langsung nilai indeks PPD dengan memperhatikan dari gambar 5 dibawah. Hasil PPD ditunjukan pada Pagi hari dengan indeks kenyamanan PMV sekitar 0,1-0,5

dinyatakan nilai PPD berada pada 5%, maka pada pagi pukul 07.00 hari masih dapat dikatakan dalam kondisi Nyaman. Pada siang hari berada dalam kondisiSangat Panas dimana nilai indeks PPD mencapai 26% - 55%, , dimana persentasi orang yang setuju tidak nyaman melebihi dari setengah. Dan pada sore-malam hari dalam kondisi mengarah agak panas, dimana nilai presentase kecil yaitu 5%-26%.



Gambar 5. Gambar Perhitungan Indeks PMV dan PPD Pada Rumah Lanting

Tabel 3 Perbandingan Skala PMV dan Hasil Kuisisioner Pada Rumah Lanting

Jam	PMV	Skala	Kuesioner	Keterangan
07.00	0,3	Nyaman	Nyaman	Sama
08.00	0,6	Agak Panas	Nyaman	Lebih 1 Skala
09.00	0,8	Agak Panas	Nyaman	Lebih 1 Skala
10.00	1,3	Agak Panas	Nyaman	Lebih 1 Skala
11.00	1,4	Agak Panas	Agak Panas	Sama
12.00	2,4	Panas	Panas	Sama
13.00	3	Sangat Panas	Panas	Lebih 1 Skala
14.00	3,2	Sangat Panas	Panas	Lebih 1 Skala
15.00	2,7	Sangat Panas	Agak Panas	Lebih 1 Skala
16.00	2,5	Panas	Agak Panas	Lebih 1 Skala
17.00	2	Panas	Agak Panas	Lebih 1 Skala
18.00	1,1	Agak Panas	Agak Panas	Sama
19.00	0,6	Agak Panas	Agak Panas	Sama

Dari hasil analisis perhitungan PMV dan PPD, kondisi pada ruang dalam di Rumah Lanting cenderung merasakan Tidak Nyaman. Dimana persentase ketidakpuasan melebihi dari setengah yaitu 55% pada titik puncak siang hari dan presentase ketidakpuasan mendekati setengah sebesar 26-43% pada sore dan malam hari. Hal ini dibenarkan oleh pendapat dari responden dimana lebih rentan merasa Tidak Nyaman selama periode 1 hari pada bulan april.

Perbedaan persepsi kenyamanan dari indeks PMV dan PPD dibandingkan dengan hasil Kuesioner dimana PMV

mendapatkan 1 jam rasa nyaman yaitu pada pagi hari pukul 07.00dan hasil dari kuesioner mencapai 6 jam rasa nyaman yaitu pada pagi hari pukul 07.00-10.00 dan 18.00-19.00. Dari hasil perhitungan analisis indeks PMV dan PPD dibandingkan dengan hasil kuisisioner terasa lebih hangat atau lebih 1 skala.

4.2 Rumah Panggung

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran temperatur udara kering (DBT), dan Kelembaban (RH) serta Kecepatan udara (A_v), dapat dilihat pada table dibawah ini

Tabel 4 Data Pengukuran

Jam	DBT	WBT	TE	RH	AV
7.00	30,1	24,7	26,0	65	0,77
8.00	30,5	25,1	26,8	65	0,71
9.00	31,3	25,4	27,0	63	0,77
10.00	31,7	26,1	27,5	65	0,83
11.00	32,9	26,1	27,8	59	0,93
12.00	33,3	26,2	27,8	58	1,07
13.00	34,2	26,2	28,0	54	1,2
14.00	33,8	26,3	28,1	56	0,79
15.00	33,4	25,9	28,0	56	0,65
16.00	33,2	25,6	27,8	55	0,63
17.00	32,9	26,3	27,8	60	0,59
18.00	31,1	24,7	26,9	60	0,54
19.00	30,7	25,6	26,5	67	0,51

Setelah mendapatkan data dari hasil pengukuran (DBT), untuk menemukan temperature efektif maka digunakan nomogram, dengan kombinasikan temperature kering(DBT) dan basah (WBT) serta kecepatan angin. Setelah mendapatkan nilai TE dari nomogram maka dilihat interval kenyamanan menurut Mom dan Wiesbrom (1940) sebagai mana ditulis dalam Sugijanto (1989), Temperatur Udara pada rumah panggung pada jam 7.00 – 11.00 berada pada kondisi Hangat Nyaman di mana suhu TE sebesar 25,0°C - 26,5°C, suhu berada pada puncak pada jam 13.00 pada kondisi Panas di mana suhu TE sebesar 28,5°C dan selanjutnya pada pukul 14.00-19.00 temperatur menurun pada kondisi Hangat Nyaman dengan suhu TE sebesar 27,5°C – 27,0°C. Dimana tingkat kelembaban pada pagi- malam hari masih berada berada kategori Nyaman, karena kelembaban relatif pada dalam berada pada 53%-67%. Pergerakan angin pada ruang dalam masih pada kategori nyaman dimana nilai pergerakan udara pada pagi hari 0.45m/s – 0.79 m/s pada siang hari 1.19 m/s – 0.95 m/s. Pada sore – malam kecepatan angin sebesar 0.63 m/s – 0.17 m/s.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari indeks PMV kita dapat mengetahui secara langsung nilai indeks PPD dengan memperhatikan dari gambar 7 diatas. Dimana hasil PPD pada rumah panggung ditunjukkan pada Pagi hari dengan indeks kenyamanan PMV sekitar 0,3-0,5 dinyatakan nilai PPD berada pada 5%, maka pada pagi hari pukul 07.00-08.00, masih dapat dikatakan dalam kondisi Nyaman. Pada siang hari berada dalam kondisi Sangat Panas dimana nilai indeks PPD mencapai 26% - 43%, , dimana persentasi orang yang setuju tidak nyaman hamper mencapai setengah. Dan pada sore-malam hari dalam kondisi mengarah agak panas, dimana nilai presentase kecil yaitu 26%.

Dari hasil analisi perhitungan PMV dan PPD, kondisi pada ruang dalam di Rumah Panggung cenderung merasakan Tidak Nyaman. Dimana persentase pada pagi hari sebesar 5%-26%, ketidak puasan mendekati setengah yaitu 43% pada titik puncak siang hari, dan presentase ketidak puasan sebesar 26% pada sore dan malam hari. Hal ini dibenarkan oleh pendapat dari responden dimana lebih rentan merasa Tidak Nyaman selama periode 1 hari pada bulan April.

Tabel 5 Perbandingan Skala PMV dan Hasil Kuisisioner pada rumah panggung

Jam	PMV	Skala Kondisi	Kuesioner	Keterangan
07.00	0,1	Nyaman	Nyaman	Sama
08.00	0,2	Nyaman	Nyaman	Sama
09.00	0,8	Agak Panas	Nyaman	Lebih 1 Skala
10.00	0,9	Agak Panas	Nyaman	Lebih 1 Skala
11.00	1,0	Agak Panas	Agak Panas	Sama
12.00	1,2	Agak Panas	Agak Panas	Sama
13.00	2,1	Panas	Panas	Sama
14.00	1,9	Panas	Panas	Sama
15.00	2,0	Panas	Agak Panas	Lebih 1 Skala
16.00	1,7	Panas	Agak Panas	Lebih 1 Skala
17.00	1,5	Agak Panas	Agak Panas	Sama
18.00	1,2	Agak Panas	Agak Panas	Sama
19.00	1,1	Agak Panas	Agak Panas	Sama

Hal ini dibenarkan oleh pendapat dari responden dimana lebih rentan merasa Tidak Nyaman selama 1 hari. Dari hasil perhitungan analisis indeks PMV dan PPD dibandingkan dengan hasil kuisisioner dirasakan lebih hangat atau lebih 1 skala. Adanya pengaruh dari permukaan bidang air pada rumah tepi sungai ini terhadap kenyamanan termal ruang dalam, dimana lantai dari bangunan lanting dekat dengan permukaan air ($\pm 20\text{cm}$), maka aliran udara lembab dari permukaan air sungai dibawah lantai, beresiko membawa aliran udara lembab masuk kedalam ruang. Berbeda dengan kasus rumah panggung Dimana jarak yang cukup jauh yaitu $\pm 230\text{cm}$ dari permukaan air, sehingga dapat mengurangi aliran udara lembab dari permukaan air sungai dibawah lantai, yang akan masuk kedalam ruang. Sama halnya dengan pendapat Sukawi (2009), dimana rumah panggung atau lantai yang diangkat dapat mengurangi kelembaban yang tinggi dari permukaannya.

Penggunaan material penutup lantai menggunakan karpet plastik untuk meminimalisir pengaruh aliran udara lembab dari bawah lantai. Jadi hanya permukaan lantai yang tertutup oleh material plastik yang tidak lembab dan terasa nyaman. Penggunaan material kayu, pada dinding dimana material kayu dapat menyimpan panas dengan lama, dan penghantar yang jelek, maka temperatur udara di dalam ruang tetap terasa panas sampai sore dan malam hari. Dimana pendapat dari Sukawi (2009) oleh karena panas diserap oleh permukaan luar, maka akan menghangatkan permukaan bagian

dalam sesudah beberapa waktu menurut daya serap panas dan tebal bahan. Papan kayu dengan ketebalan 2,5 cm mempunyai *time lag* 0,5 jam dan papan kayu ketebalan 5 cm mempunyai *time lag* 1,3 jam.

Radiasi yang masuk pada bangunan melalui atap, dimana atap dapat merefleksi panas 90%-70% dan sebagian lagi diserap dan masuk ke ruang dalam. Hal ini sama dengan pendapat dari Sugijanto (1989), bahwa permukaan yang paling besar menerima panas adalah atap. Pada rumah tepi sungai ini menggunakan system ventilasi silang, dimana pergerakan angin didalam ruang tidak selamanya cukup baik dimana pergerakan udara mencapai 0,38 m/s -1,35m/s. Menurut Darmawan (2008) pergerakan udara pada kisaran 0,25m/s \pm 1m/s dianggap nyaman, jika melebihi 1,5 m/s dianggap tidak nyaman.

Hasil tersebut menunjukkan kemiripan terhadap studi oleh Diem (2004) dimana orientasi turut mempengaruhi atau berperan terhadap pengkondisian termal pada ruang dalam pada rumah rakit di Palembang, (tipe bangunan rumah rakit di Palembang mempunyai kesamaan dengan tipe rumah lanting di Palangka Raya yaitu terapung diatas sungai dan berada pada iklim tropis lembab). Terdapat kemiripan hasil persepsi rasa kenyamanan didalam ruang adapun studi oleh Juhana (2000) tentang Pengaruh Bentuk Arsitektur dan Iklim Terhadap kenyamanan termal rumah tinggal suku Bajo, (rumah panggung kayu, beriklim tropis lembab), menunjukkan cendrung pada kondisi Hangat Nyaman, pada pukul 08.00-18.00. Kemiripan hasil juga diperoleh jika dibandingkan

dengan studi lainnya tentang kenyamanan termal oleh Suwarta dan Damayanti (2012), mengenai kinerja termal pada rumah tradisional, Sao Ria di desa Nggagelang provinsi Nusa Tenggara Timur (iklim Tropis Lembab). Dikemukakan bahwa respon termal Tidak Nyaman pada musim kemarau. Studi Lainnya yang sejenis oleh Santoso (2012), tentang kenyamanan termal dalam ruang pada bangunan di daerah iklim tropis lembab. Dikemukakan bahwa bangunan di daerah dengan iklim tropis lembab banyak mengalami kesulitan untuk memenuhi standar yang disyaratkan sesuai dengan zona kenyamanan ASHRAE 55, hal yang sama dibandingkan dengan kondisi kenyamanan termal pada Rumah Lanting yang tidak memenuhi standar kenyamanan termal yang disyaratkan oleh ASHRAE 55.

KESIMPULAN

Kedadaan temperatur efektif pada rumah lanting dan panggung tidak ada perbedaan, dimana pada rentan waktu pagi dalam kondisi Hangat Nyaman, Siang hari dalam kondisi Panas, dan sore \pm malam hari dalam kondisi Hangat Nyaman.

Dari hasil analisis PMV dan PPD, Rasa Nyaman pada Rumah Tepi Sungai hanya dirasakan pada rentan waktu pagi pukul 07.00-08.00, dimana rumah panggung merasa Nyaman pada pukul 07.00-08.00 dimana lebih nyaman 1 jam dari rumah lanting dimana rasa nyaman dirasakan pada pukul 07.00. Dimana pada kondisi puncak pada pukul 13.00 dalam kondisi yang sama yaitu dalam kondisi Panas dimana indeks PMV sebesar 2,9-3 dimana indeks PPD sebesar 43%-55% yang setuju merasa tidak nyaman dan menurun dalam kondisi Agak Tidak Nyaman pada pukul 19.00.

Dari hasil perhitungan indeks PMV dilakukan perbandingan dengan hasil kuisioner, dimana hasil perhitungan indeks PMV ini lebih hangat atau lebih 1 skala dari hasil kuesioner.

DAFTAR PUSTAKA

Diem A.F, 2004, Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Pengkondisian Thermal Dalam Ruangan Pada Rumah Rakit Palembang, Tesis Fakultas Pasca Sarjana Universitas

Diponegoro, Semarang.

Fanger P.O, 1970, *Thermal Comfort*. McGraw-Hill Book Company, United States

Frick Heinz, Suskiyantno FX. Bambang, 2007. *Dasar- Dasar Arsitektur Ekologis, Konsep Pembangunan berkelanjutan dan Ramah Lingkungan*, Kanisius;ITB, Yogyakarta ; Bandung

Frick Heinz, Darmawan Antonius Arditanto,AMS,2008.Ilmua Fisika Bangunan (Pengantar pemahaman cahaya,kalor,kelembapan,iklim,gempa bumi, dan kebakaran) cetakan ke I.Kanisius.Yogyakarta.

Juhana, 2001. *Arsitektur Dalam Kehidupan Masyarakat “ Pengaruh Bentuk Arsitektur dan Iklim Terhadap Kenyamanan Thermal Rumah Tinggal Suku Bajo di Wilayah Pesisir Bajoe Kabupaten Bone Sulawesi Selatan”*, Bendera. Semarang.

Lippsmeier Georg., 1997, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta

Riyanto Bambang, 2000, *Pengaruh Komponen Bangunan Terhadap Pengkondisian Termal Pada Rumah Tradisional Nelayan Di Demak, Studi Kasus “ Perumahan Nelayan Dipantai Morodemak”*, Tesis Fakultas Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

Sugijanto, 1989, *Jati Diri Arsitektur Indonesia*. ALUMNI.Bandung

Sugini, 2004, *Pemaknaan Istilah – Istilah Kualitas Kenyamanan Thermal Ruang Dalam Kaitan Dengan Variabel Iklim Ruang*, Jurnal LOGIKA, Vol1,No.2 Juli 2004. Universitas Islam Indonesia.

Sukawi., 2009, *Aplikasi Eko Arsitektur Pada Rumah Panggung Dalam Menantisipasi Kondisi Termal Lingkungan (Tinjauan Konstruksi dan Bahan Bangunan)*, Jurnal Lingkungan Tropis, Edisi Khusus. Universitas Diponegoro .Semarang.

Sangkertadi., 2006, *Fisika Bangunan Untuk Mahasiswa Teknik, Arsitektur Dan Praktisi*. Pustaka wira usaha muda, Bogor.

Sangkertadi, Syafriny R, Tungka A,

2008, *Thermal Confort Comparision of Traditional Architecture and Modern Style Housing in North Sulawesi – Indonesia*, Procceeding of SENVAR 9th & ISESEE08, Shah Alam, Nopember 2008.

Santoso Edi Imam, 2012. Indonesian Green Technology Jurnal Vol. 1 E-ISSN.2338- 1787. Fakultas Teknik Universitas Merdeka. Surabaya.

Suarta Ketut dan Damayanti Desak Putu, 2013, Kinerja Termal Pada Rumah Sao Ria Di Desa Ngalupolo Dan Nggela Provinsi Nusa Tenggara Timur, Jurnal Permukiman Vol.8 No. 2 Agustus 2013, Bali.

Wijanarka , 2001, *Dasar Dasar Konsep Pelestarian dan Pengembangan Kawasan Tepi Sungai Di Palangka Raya*, Tesis Fakultas Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.